



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104518710 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201310451648.6

审查员 贾贺帅

(22)申请日 2013.09.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104518710 A

(43)申请公布日 2015.04.15

(73)专利权人 沈阳新松智能驱动股份有限公司

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南新区金辉街16-1号

(72)发明人 栾显晔 邹凤山 宋吉来 刘晓帆

褚明杰 孙秉斌

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司

公司 21002

代理人 许宗富

(51)Int.Cl.

H02P 5/46(2006.01)

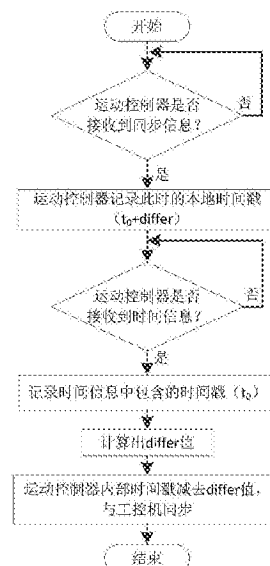
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种多轴电机同步控制方法及多轴电机同步控制系统

(57)摘要

本发明公开了一种多轴电机同步控制方法及多轴电机同步控制系统,工控机将机器人的运动轨迹转换为对应多个电机的运动目标轨迹,然后工控机通过CAN总线将各电机的运动目标轨迹传输至对应运动控制器,所述对应运动控制器控制对应电机运动,使多个电机分别按照各自的运动目标轨迹同时运动。采用目标点与对应的时间点共同输出的方式,实现了即使运动控制器接受到目标轨迹的时间不一致,也能在相同时间点驱动工业机器人到达预定目标点,解决了工业机器人内多轴电机即独立运行又保持同步的技术问题,实现了多轴电机的精确同步,并且由于采用软件时间同步的方式,不需要增加硬件成本,就能达到电机精确同步的目的,大幅度降低了工业机器人升级、改造的成本。



1. 一种多轴电机同步控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

工控机将机器人的运动轨迹转换为对应多个电机的运动目标轨迹,然后工控机通过CAN总线将各电机的运动目标轨迹传输至对应运动控制器,所述对应运动控制器控制对应电机运动,使多个电机分别按照各自的运动目标轨迹同时运动,所述运动目标轨迹包括对应电机的运动终点与运动时间点;

上述步骤还包括使运动控制器与工控机的时间基准实现同步的方法,其包括以下步骤:所述工控机在第一时间点先向需同步的运动控制器发送一个同步信息,对应运动控制器接收到所述同步信息后记录下自身收到该同步信息的第二时间点;所述工控机接着向对应运动控制器发送一个时间信息,所述时间信息中包含工控机发送上一个同步信息的第一时间点,对应运动控制器接收到所述第一时间点后,将第一时间点和第二时间点相减,计算出对应运动控制器与所述工控机之间的时间偏差值。

2. 根据权利要求1所述的多轴电机同步控制方法,其特征在于,所述使运动控制器与工控机的时间基准实现同步的方法还包括:所述工控机向多个电机的运动控制器发出运行指令时,各电机的运动控制器根据对应时间偏差值调整对应电机的运动时间,使每个电机根据所述工控机的指令,基于同一时间标准同步运行。

3. 根据权利要求2所述的多轴电机同步控制方法,其特征在于,所述使运动控制器与工控机的时间基准实现同步的方法还包括:所述工控机每次发出所述运行指令,则重新确定每个运动控制器对应的时间偏差值。

4. 一种运行如权利要求1至3任一所述多轴电机同步控制方法的多轴电机同步控制系统,其包括工控机,其特征在于,所述工控机通过CAN总线与多个运动控制器通信连接,每个运动控制器内均设置有一用于保持运动控制器与所述工控机同步的计时变量模块,每个运动控制器对应连接一个电机。

一种多轴电机同步控制方法及多轴电机同步控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及多轴机器人领域,尤其涉及一种多轴电机同步控制方法及多轴电机同步控制系统。

背景技术

[0002] 多轴电机同步技术在机器人和机床控制领域有着广泛的应用。过去的电机精同步方法主要是针对多轴电机的运动规律一致的情况。多数将电机分为主轴和副轴,同步方法从根本上说就是使副轴的电机跟踪主轴电机。但是随着机器人尤其是工业机器人的应用越来越广泛,对于其要求也是逐渐苛刻。要求工业机器人的各个轴之间能够实现精确的同步。这里的同步采用跟踪的方式是没办法解决的,因为各个轴之间没有主副关系,都是相对相互独立的,运动规律也各不相同。本专利就是针对这一背景而提出的。

[0003] 现有技术中采用通过主轴电机带动多个副轴电机的方式,通过将主轴电机与多个副轴电机的速度引入误差运算部,计算出副轴电机相对于主轴电机的速度偏差。将该速度偏差引入第n个补偿控制部,完成偏差补偿,补偿值最后送到第n个副轴电机的驱动电源部,从而使得副轴电机能够跟随主轴电机,完成电机同步。这种同步方式采用速度偏差反馈的方式完成主、副轴电机的速度同步,可是在多轴工业机器人领域,各个轴之间的同步并不是简单的跟随,而是相对独立的。每个轴都有自己的规划运动路径,因此上述的电机同步方法无法解决工业机器人内多轴电机即独立运行又要保持同步的技术问题。

发明内容

[0004] 鉴于上述现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种多轴电机同步控制方法及多轴电机同步控制系统,实现多轴电机即独立运行又保持同步的目的。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明方案包括:

[0006] 一种多轴电机同步控制方法,其包括以下步骤:

[0007] 工控机将机器人的运动轨迹转换为对应多个电机的运动目标轨迹,然后工控机通过CAN总线将各电机的运动目标轨迹传输至对应运动控制器,所述对应运动控制器控制对应电机运动,使多个电机分别按照各自的运动目标轨迹同时运动。

[0008] 所述运动目标轨迹包括对应电机的运动终点与运动时间点。

[0009] 上述步骤还包括使运动控制器与工控机的时间基准实现同步的方法,其包括以下步骤:所述工控机在第一时间点先向需同步的运动控制器发送一个同步信息,对应运动控制器接收到所述同步信息后记录下自身收到该同步信息的第二时间点;所述工控机接着向对应运动控制器发送一个时间信息,所述时间信息中包含工控机发送上一个同步信息的第一时间点,对应运动控制器接收到所述第一时间点后,将第一时间点和第二时间点相减,计算出对应运动控制器与所述工控机之间的时间偏差值。

[0010] 上述步骤还包括:所述工控机向多个电机的运动控制器发出运行指令时,各电机的运动控制器根据对应时间偏差值调整对应电机的运动时间,使每个电机根据所述工控机

的指令,基于同一时间标准同步运行。

[0011] 上述步骤还包括:所述工控机每次发出所述运行指令,则重新确定每个运动控制器对应的时间偏差值。

[0012] 一种运行如上所述多轴电机同步控制方法的多轴电机同步控制系统,其包括工控机,所述工控机通过CAN总线与多个运动控制器通信连接,每个运动控制器内均设置有一用于保持运动控制器与所述工控机同步的计时变量模块,每个运动控制器对应连接一个电机。

[0013] 本发明提供的一种多轴电机同步控制方法及多轴电机同步控制系统,采用目标点与其对应的时间点共同输出的方式,实现了即使运动控制器接受到目标轨迹的时间不一致,也能在相同时间点驱动工业机器人到达预定目标点,也就是说解决了工业机器人内多轴电机即能独立运行又能保持同步的技术问题,实现了多轴电机的精确同步,并且由于采用软件时间同步的方式,不需要增加硬件成本,就能达到电机精同步的目的,大幅度降低了工业机器人升级、改造的成本。

附图说明

[0014] 图1是本发明中多轴电机同步控制系统的框架结构示意图;

[0015] 图2是本发明中多轴电机同步控制方法的原理示意图;

[0016] 图3是本发明中确定对应机器人运动时间点的流程示意图。

具体实施方式

[0017] 本发明提供了一种多轴电机同步控制方法及多轴电机同步控制系统,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0018] 本发明提供了一种多轴电机同步控制方法,结合图1所示,其包括以下步骤:

[0019] 工控机将机器人的运动轨迹转换为对应多个电机的运动目标轨迹,然后工控机通过CAN总线将各电机的运动目标轨迹传输至对应运动控制器,所述对应运动控制器控制对应电机运动,使多个电机分别按照各自的运动目标轨迹同时运动,使机器人流畅地完成动作。

[0020] 具体的,所述运动目标轨迹包括对应电机的运动终点与运动时间点。

[0021] 如图2所示的,上述步骤还包括使运动控制器与工控机的时间基准实现同步的方法,具体包括:

[0022] 所述工控机在第一时间点 t_0 先向需同步的运动控制器发送一个同步信息,对应运动控制器接收到所述同步信息后记录下自身受到该同步信息的第二时间点 $t_0 + \text{differ}$;接着,工控机向对应运动控制器发送一个时间信息,所述时间信息中包含工控机发送上一个同步信息的第一时间点 t_0 。对应运动控制器接收到所述第一时间点 t_0 后,将第一时间点 t_0 和第二时间点 $t_0 + \text{differ}$ 相减,即可计算出对应运动控制器与所述工控机之间的时间偏差值 differ 。

[0023] 更具体的,在所述工控机和每个运动控制器中都预先设计了一个时间戳变量,该时间戳变量定时将计数值加1,相当于各自的时间基准。如图2和图3所示,首先所述工控机

向对应运动控制器发送一个同步信息,对应运动控制器接收到该同步信息后,记录下对应运动控制器当时的时间戳为 $t_0 + \text{differ}$ 。

[0024] 接着所述工控机再次发送时间信息,所述时间信息携带所述工控机的发送时间戳 t_0 。由CAN总线的特性可知:发送方的发送结束时间与接受方的接受时间是同一个时间,所以可以不考虑信息的发送延时。将对应运动控制器记录的时间戳 $t_0 + \text{differ}$ 减去所述时间信息携带的工控机的发送时间戳 t_0 ,可以得到所述工控机和对应运动控制器之间的时间偏差值 differ 。通过将运动控制器中的时间戳变量减去该偏差 differ ,即可完成所述工控机和对应运动控制器的时间同步。

[0025] 通过CAN总线与工控机连接的每个运动控制器分别对应有一个时间偏差值 differ ,均可以通过以上方法得出,进而实现多个运动控制器与工控机在时间基准上的同步。

[0026] 进一步地,所述工控机向多个电机的运动控制器发出运行指令时,各电机的运动控制器根据对应时间偏差值调整对应电机的运动时间,使每个电机根据所述工控机的指令,基于同一时间标准同步运行。并且所述工控机每次发出所述运行指令,则重新确定每个运动控制器对应的时间偏差值,保证了所述工控机与多个运动控制器在任何时刻都保持同步。

[0027] 本发明还提供了一种多轴电机同步控制系统,如图1所示的,其包括工控机,并且所述工控机通过CAN总线与多个运动控制器通信连接,每个运动控制器内均设置有一用于保持运动控制器与所述工控机同步的计时变量模块,每个运动控制器对应连接一个电机。各运动控制器通过所述计时变量模块来计算所述工控机与各运动控制器的时间差值,从而调整运动控制器内部计时变量,使得自身的计时变量与工控机的计时变量相等,达到各电机的运动时间同步的效果,从而实现了多轴电机即独立运行又保持同步的目的。

[0028] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

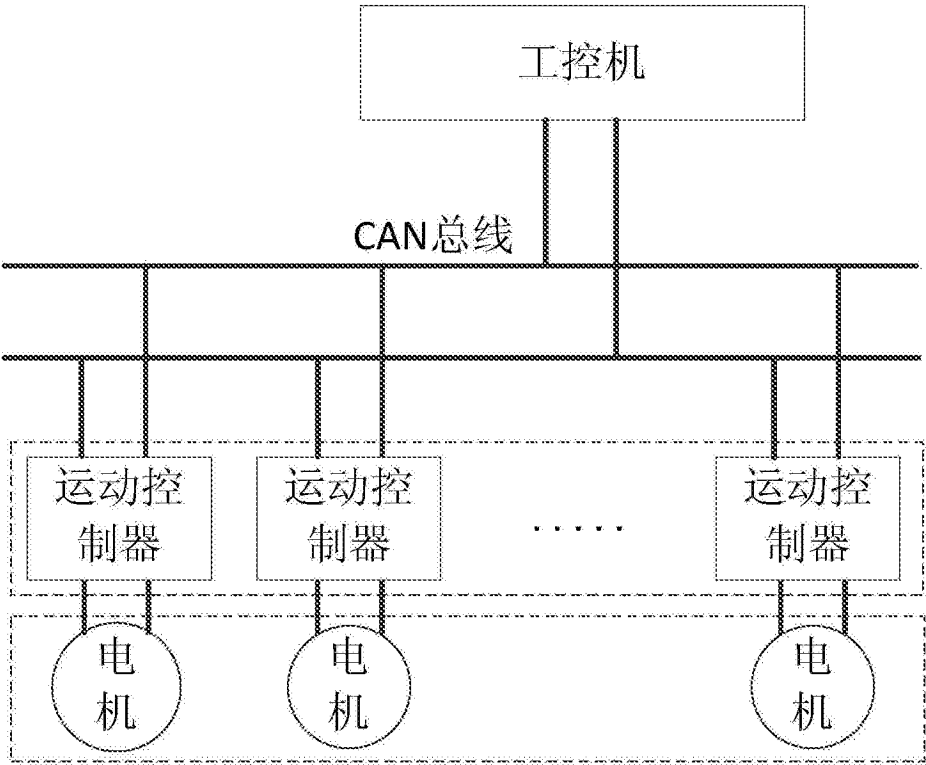


图1

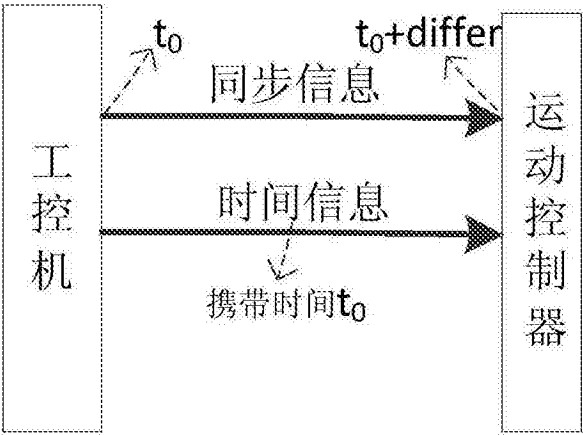


图2

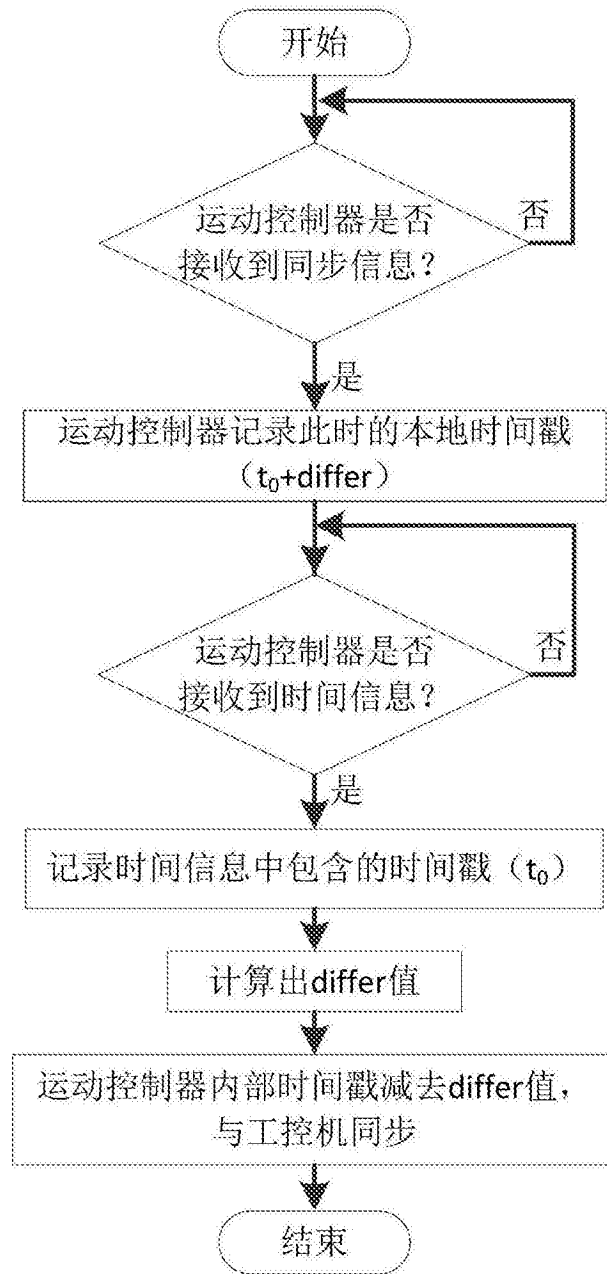


图3